

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-187547

(43)Date of publication of application : 23.07.1996

(51)Int.Cl.

B22D 1/00
B22D 17/30

(21)Application number : 06-340147

(71)Applicant : AHRESTY CORP

(22)Date of filing : 28.12.1994

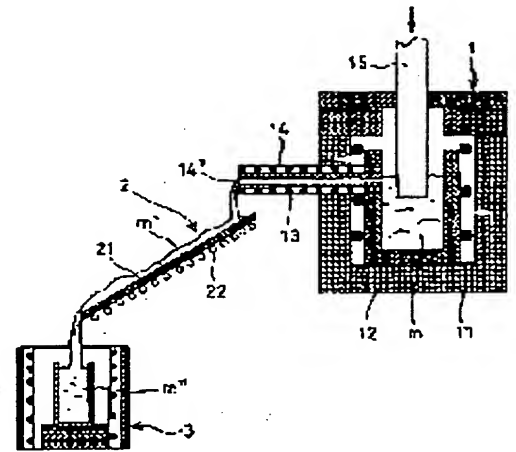
(72)Inventor : ORII SUSUMU

(54) PRODUCTION OF METALLIC SLURRY FOR CASTING

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain non-dendrite primary particles which are fine and nearly uniform by holding molten metal at a half melting temp. area for a prescribed period of time.

CONSTITUTION: A holding furnace 1 is used to hold the molten metal (m) consisting of an aluminum alloy and is constituted by housing an electric furnace 11 and a crucible 12 therein and communicating and connecting a tapping and feeding pipe 14 having a heater 13 therewith. The temp. at which the molten metal m' is brought into contact with the inclined passage 21 of a cooling body 2 is regulated from a liquidus temp. (TL) to $TL+60^{\circ}C$. The molten metal m' is thus rapidly cooled and is held as a slurry m'' for a prescribed period of time in the holding furnace 3 in the half melting temp. region. The temp. of the molten metal partly rapidly cooled to a solid-liquid co-existence state is set from $(TL-TS)/2+TS$ (TS is a solidus temp.) to $TL+4^{\circ}C$. As a result, the metallic slurry for casting consisting of aluminum is obtd. with a simple equipment without requiring intricate stages.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3474017

[Date of registration] 19.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

te of requestin e air st examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-187547

(43)公開日 平成8年(1996)7月23日

(51)Int.Cl.⁴

B 2 2 D 1/00
17/30

識別記号

Z
Z

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-340147

(22)出願日 平成6年(1994)12月28日

(71)出願人 000005256

株式会社アーレスティ
東京都千代田区神田錦町3丁目19番地

(72)発明者 折井 晋

埼玉県川口市柳崎5-19 ファミリー306
号

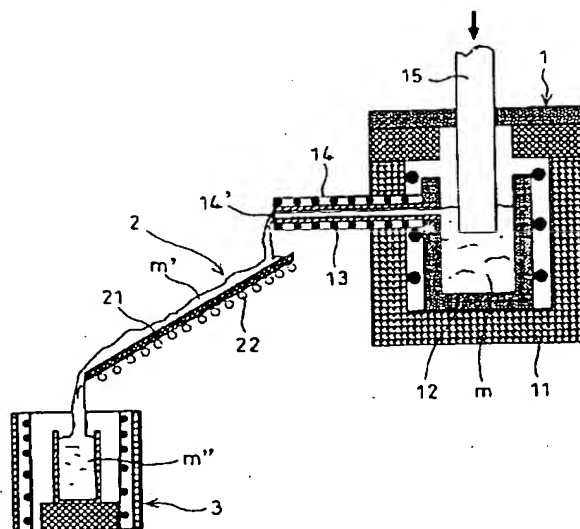
(74)代理人 弁理士 早川 政名

(54)【発明の名称】 鑄造用金属スラリーの製造方法

(57)【要約】

【目的】 簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状(球状)の結晶粒子が得られる鑄造用金属スラリーの製造方法を提供すること。

【構成】 溶融金属mを冷却体2に接触させることにより、当該溶融金属の少なくとも一部を固液共存状態に急冷し、その溶融金属m'を半溶融温度域に所定の時間保持するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルミニウム合金からなる熔融金属を冷却体に接触させることにより、当該熔融金属の少なくとも一部を固液共存状態に急冷し、該熔融金属を半熔融温度域に所定の時間保持する事を特徴とする鑄造用金属スラリーの製造方法。

【請求項2】 前記熔融金属を前記冷却体に接触させる際の温度を、液相線温度 (T_L) から $T_L + 60^\circ\text{C}$ の間に調整した事を特徴とする請求項1記載の鑄造用金属スラリーの製造方法。

【請求項3】 前記少なくとも一部が固液共存状態に急冷された熔融金属の温度を、 $(T_L - T_S) / 2 + T_S$ (但し、 T_S は固相線温度を表わす。) から $T_L + 40^\circ\text{C}$ の間に設定した事を特徴とする請求項1記載の鑄造用金属スラリーの製造方法。

【請求項4】 前記熔融金属を冷却体に注ぎ流すことにより、当該熔融金属の少なくとも一部を冷却体に接触させるようにした事を特徴とする請求項1記載の鑄造用金属スラリーの製造方法。

【請求項5】 前記冷却体が傾斜した通路であり、該傾斜通路上に熔融金属を注ぎ流下させるようにした事を特徴とする請求項4記載の鑄造用金属スラリーの製造方法。

【請求項6】 前記傾斜通路が、板形状または樋形状または管形状に形成されている事を特徴とする請求項5記載の鑄造用金属スラリーの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、鑄造用金属スラリーの製造方法に関する。より詳しくは、熔融状態の金属（液相）と固体金属（固相）が共存し微細な粒子と液体が混在する半凝固金属スラリーからなり、レオキャストに使用するための金属スラリーや、チクソキャストに使用するビレットを鑄造するための金属スラリー等の、鑄造用金属スラリーの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 この種の金属スラリーは、1次粒子が液状マトリックスにより互いに分離した状態に維持し、その結晶粒子ができるだけ微細で且つ均一な非樹枝状、好ましくは球状であることが必要である。この様な状態のスラリーそのもの又はスラリーを一旦連鑄で急冷して作製したビレットを再加熱したものは、高固相率で低粘度の半熔融金属となり、これを用いて鑄造すれば、製品の収縮巣の発生を抑制すると共に鑄造製品の機械的強度を向上させることができる。

【0003】 その為に従来から、種々の試みが提案されているが、本発明に近い技術として特開昭61-235047号公報に掲載された方法がある。この従来法は、温度制御された傾斜板上に熔融金属を注下させ、その熔融金属が傾斜板上を流下する間に半熔融状態の金属ス

ラリーとなるようにしたものであるが、結晶粒子の形状が花弁状となり、良好に球状化することができなかった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこの様な従来の事情に鑑みてなされたものであり、特にアルミニウム合金からなる鑄造用金属スラリーを得ることを目的とし、複雑な工程を必要とせずに簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状（球状）の結晶粒子が得られる鑄造用金属スラリーの製造方法を提供せんとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 斯る目的を達成する本発明の鑄造用金属スラリーの製造方法は、アルミニウム合金からなる熔融金属を冷却体に接触させることにより、当該熔融金属の少なくとも一部を固液共存状態に急冷し、その熔融金属を半熔融温度域に所定の時間保持する事を特徴とし、好ましくは、前記熔融金属を前記冷却体に接触させる際の温度を、液相線温度 (T_L) から $T_L + 60^\circ\text{C}$ に調整し、また前記少なくとも一部が固液共存状態に急冷された熔融金属の温度を、 $(T_L - T_S) / 2 + T_S$ (但し、 T_S は固相線温度を表わす。) から $T_L + 40^\circ\text{C}$ の間に設定したことを特徴としたものである。そしてその際に、前記熔融金属を冷却体に注ぎ流すことにより、当該熔融金属の少なくとも一部を冷却体に接触させるようにし、具体的には前記冷却体が傾斜した通路であり、該傾斜通路上に熔融金属を注ぎ流下させるようにし、更に具体的には上記傾斜通路が、板形状または樋形状または管形状に形成されている事を特徴としたものである。

【0006】

【実施例】 以下、本発明に係る鑄造用金属スラリーの製造方法を、図1に示した模式図に基づいて説明する。図中、1は熔融金属保持炉、2は冷却体、3は保温炉、を夫々示す。

【0007】 熔融金属保持炉1は、アルミニウム合金からなる熔融金属mを所定の温度、好ましくは液相線温度近傍の温度で収容保持して置くための炉であり、周知の電気炉11内に黒鉛ルツボ12を収容設置すると共に、側部にヒーター13を備えた出湯給湯管14を連通接続させてなる。尚、図中15は、出湯量を調整するための制御棒である。

【0008】 冷却体2は、熔融金属保持炉1から注がれた熔融金属mを接触させることによりその一部を固液共存状態に急冷するためのものであり、例えば銅板に耐溶損性のあるコーティングを施してなる材料を用いて、表面が平滑な平板形状または樋形状（半割り円筒形状）または管形状（円筒形状）に形成し、熔融金属保持炉1の出湯給湯管14の注下口14'の直下位置に、熔融金属mを流下させることができるように傾斜状に配設し、その表面（熔融金属mを注ぎ流下させる面）を傾斜通路2

1とする。

【0009】尚、図中22は、冷却体2の表面を所定の温度にコントロール保持するべく内部に例えば冷却水を循環させるための冷却用パイプである。

【0010】また、冷却体2の表面温度、すなわち傾斜通路21の表面温度は、その上に注下された熔融金属 m' が全く固液共存状態の部分を作成することなく保温炉3まで流下してしまったり逆に凝固がすすんで流動しなくなることがないように、熔融金属 m の初期温度や流量等に応じてコントロールされる。

【0011】具体的には、保温炉3で保持される前の熔融金属 m' 、すなわち冷却体2に接触して少なくとも一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' を、その温度が、 $(T_L - T_S) / 2 + T_S$ (但し、 T_S は固相線温度を表わす。) から $T_L + 40^\circ\text{C}$ の間になるように、冷却体2でもってコントロールする。この際、熔融金属の温度が $(T_L - T_S) / 2 + T_S$ よりも低いと、一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' が冷却体2上で流動しなくなる。また、 $T_L + 40^\circ\text{C}$ より高くなると、保温炉3内で保持された金属 m の組織がデンドラ

イト状に発達した組織となってしまう好ましくない。

【0012】冷却体2に接触して急冷された熔融金属 m' は、 $(T_L - T_S) / 2 + T_S$ から $T_L + 40^\circ\text{C}$ の間にコントロールされることにより、その熔融金属 m' を氷水等に浸漬して急冷した金属組織を観ると、液相線 $T_L + \alpha$ (α は 40°C 以下) であっても微細で粒状の組織となるが、冷却体2と接触しない熔融金属を同じ液相線 $T_L + \alpha$ で氷水等に浸漬して急冷しても粒状の組織とはならず、微細だがデンドライト状になってしまうことが実験で確認されている。

【0013】そして本発明では、熔融金属 m を上記冷却体2の傾斜通路21に接触させる際の溶湯温度を、液相線温度(T_L)から $T_L + 60^\circ\text{C}$ の間に調整する。熔融金属 m の温度が液相線温度(T_L)以下では、冷却板2の傾斜通路21上で熔融金属 m' が流動しなくなると、冷却体2をコントロールするのが難しく、また $T_L + 60^\circ\text{C}$ より高くなると、冷却体2の傾斜通路21表面に接触させた熔融金属 m' の一部に固液共存状態を残すことが難しくなる。

【0014】保温炉3は、少なくともその一部が固液共存状態になった或いは一部に一次粒子を晶出させた熔融金属 m' を固液共存温度($T_S \sim T_L$)で所定時間保持することにより1次粒子を成長させ且つ球状化された状態を安定させるためのものであり、例えば周知の電気炉を用いる。

【0015】而して、熔融金属保持炉1内の熔融金属 m を出湯給湯管12から冷却体2の傾斜通路21上に、液相線温度(T_L)から $T_L + 60^\circ\text{C}$ の溶湯温度に調整して注ぎ流下させると、当該熔融金属 m の少なくとも一部が固液共存状態に急冷され、固液共存状態に急冷された

熔融金属 m' の温度を冷却体2でもって($T_L - T_S$) / 2 + T_S から $T_L + 40^\circ\text{C}$ の間にコントロールし、その熔融金属を保温炉3でもって半熔融温度域($T_S \sim T_L$)に所定の時間保持すると、1次粒子が球状化された良好な金属スラリー m'' が得られる。この時、保温炉3における半熔融温度域($T_S \sim T_L$)での保持時間としては、実験の結果では、15秒以上が好ましく、長いほど球状化された状態が安定した金属スラリーが得られた。

10 【0016】【実施例】アルミニウム合金からなる熔融金属 m としてJIS規格のAC4Cを使用し、冷却体2の傾斜通路21表面に接触させる際の溶湯温度を 644°C (液相線温度 $+30^\circ\text{C}$)とし、一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' の温度を 634°C (液相線温度 $+20^\circ\text{C}$)とした。この時に得られた、一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' を氷水中に投入浸漬して急冷させた金属組織を図2の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真において、白く見える部分が1次粒子であり、1次粒子が冷却体2に接触しない場合は微細だがデンドラ

20 ライト状になってしまうが、1次粒子が冷却体2に接触したものは粒状の組織となることが観察される。そして、上記一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' を、保温炉3内でもって 577°C に1分間保持させて、金属スラリー m'' を得た。この金属スラリー m'' を氷水中に投入浸漬して急冷させた金属組織を図3の顕微鏡写真で示す。この顕微鏡写真から、1次粒子が良好な球形状の結晶に成長していることが観察される。この顕微鏡写真において、白く見える部分がスラリー状態時に1次粒子(固相部分)であった部分であり、黒く見える部分がスラリー状態時に溶融部分であった部分である。

30 以下、金属組織を示す顕微鏡写真において同じである。また参考に、上記得られた金属スラリー m'' を用いて連铸でビレットを作製したものの金属組織の顕微鏡写真を図4に示す。この顕微鏡写真から、1次粒子が良好な球形状の結晶からなっていることが観察される。

【0017】【比較例】前記実施例と同様の熔融金属を使用し、冷却体2の傾斜通路21表面に接触させる際の溶湯温度を 684°C (液相線温度 $+70^\circ\text{C}$)とし、一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' の温度を 654°C (液相線温度 $+40^\circ\text{C}$)とし、保温炉3内で 577°C に1分間保持させて、金属スラリー m'' を得た。この時に得られた、一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' 並びに金属スラリー m'' を、それぞれ前記実施例と同様に氷水中に投入浸漬して急冷させた金属組織を図5及び図6の顕微鏡写真で示す。これらの顕微鏡写真から、1次粒子がデンドライト状に晶出していることが解

【0018】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明に係る鑄造用金属スラリーの製造方法によれば、複雑な工程を必要と

せず簡単な設備でもって、微細で且つほぼ均一な非樹枝状（球状）の1次粒子を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法を実施するための装置の一例を示す模式図。

【図2】 本発明の実施例に係る一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' の金属組織の顕微鏡写真。

【図3】 本発明の実施例に係る金属スラリーの金属組織の顕微鏡写真。

【図4】 本発明の実施例に係る金属スラリーを用い 10 て作製したピレットの金属組織の顕微鏡写真。

【図5】 比較例を示す一部が固液共存状態に急冷された熔融金属 m' の金属組織の顕微鏡写真。

【図6】 比較例を示す金属スラリーの金属組織の顕微鏡写真。

【符号の説明】

1：熔融金属保持炉

2：冷却体

3：保温炉

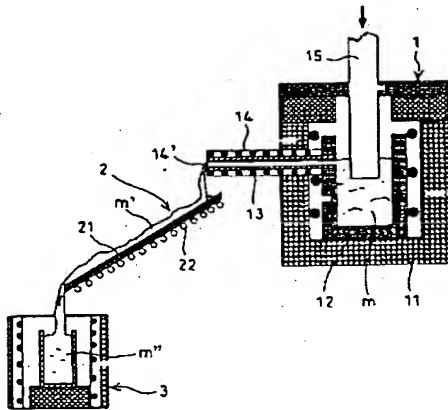
m ：熔融金属

m' ：冷却体と

接触した熔融金属

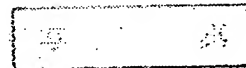
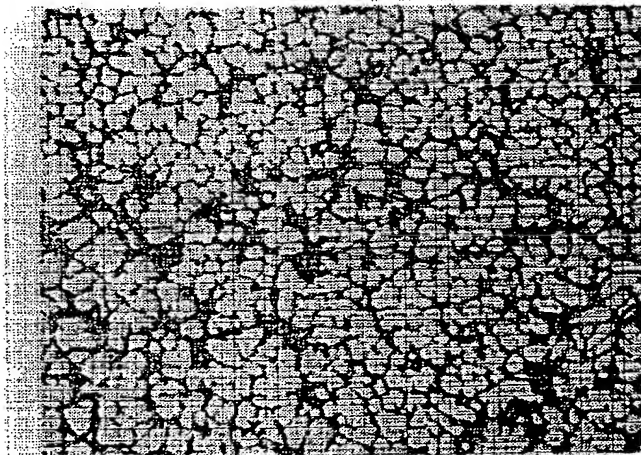
m'' ：保温炉内で保持されている金属

【図1】



【図3】

図面代用写真

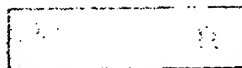
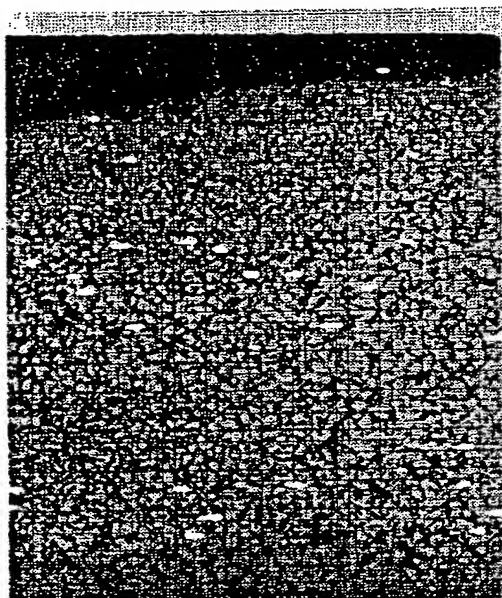


(5)

特開平8-187547

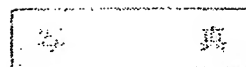
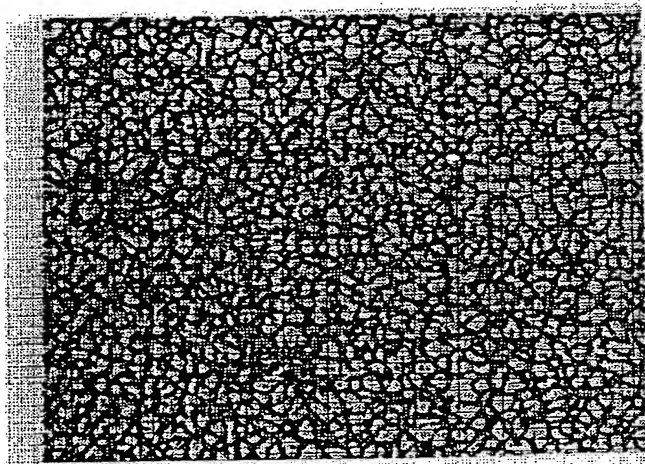
【図2】

図面代用写真



【図4】

図面代用写真

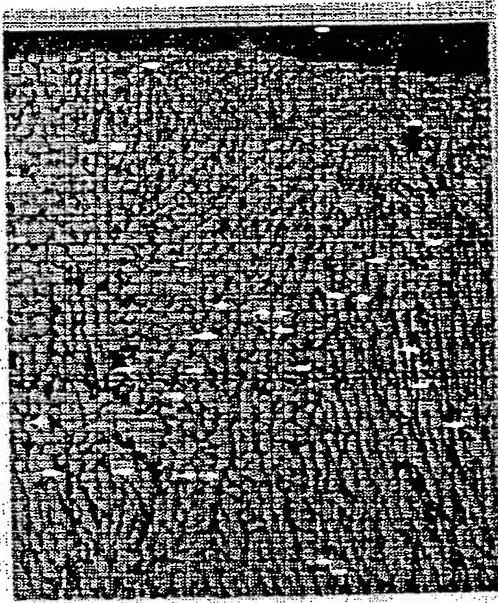


(6)

特開平8-187547

【図5】

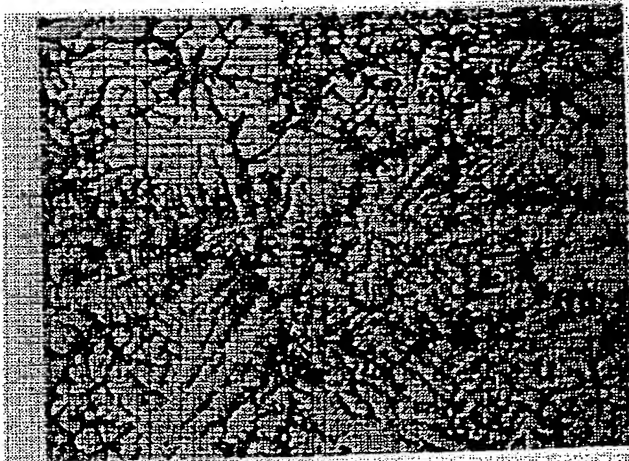
図面代用写真



写真

【図6】

図面代用写真



写真

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.